

# Ring and ReCal GPS networks: two Italian geodetic infrastructures and their data management, sharing and dissemination

E. D'Anastasio \*, G. Cecere \*, C. D'Ambrosio \*, L. Zarrilli \*, V. Cardinale \*, F. Minichiello \*, N. D'Agostino \*, A. Avallone \*, L. Falco \*, G. Selvaggi \*, G.A. Sette \*\*



\* Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

\*\* Regione Calabria – Dipartimento Presidenza  
Settore Protezione Civile

---

# RING and ReCal networks

State of art

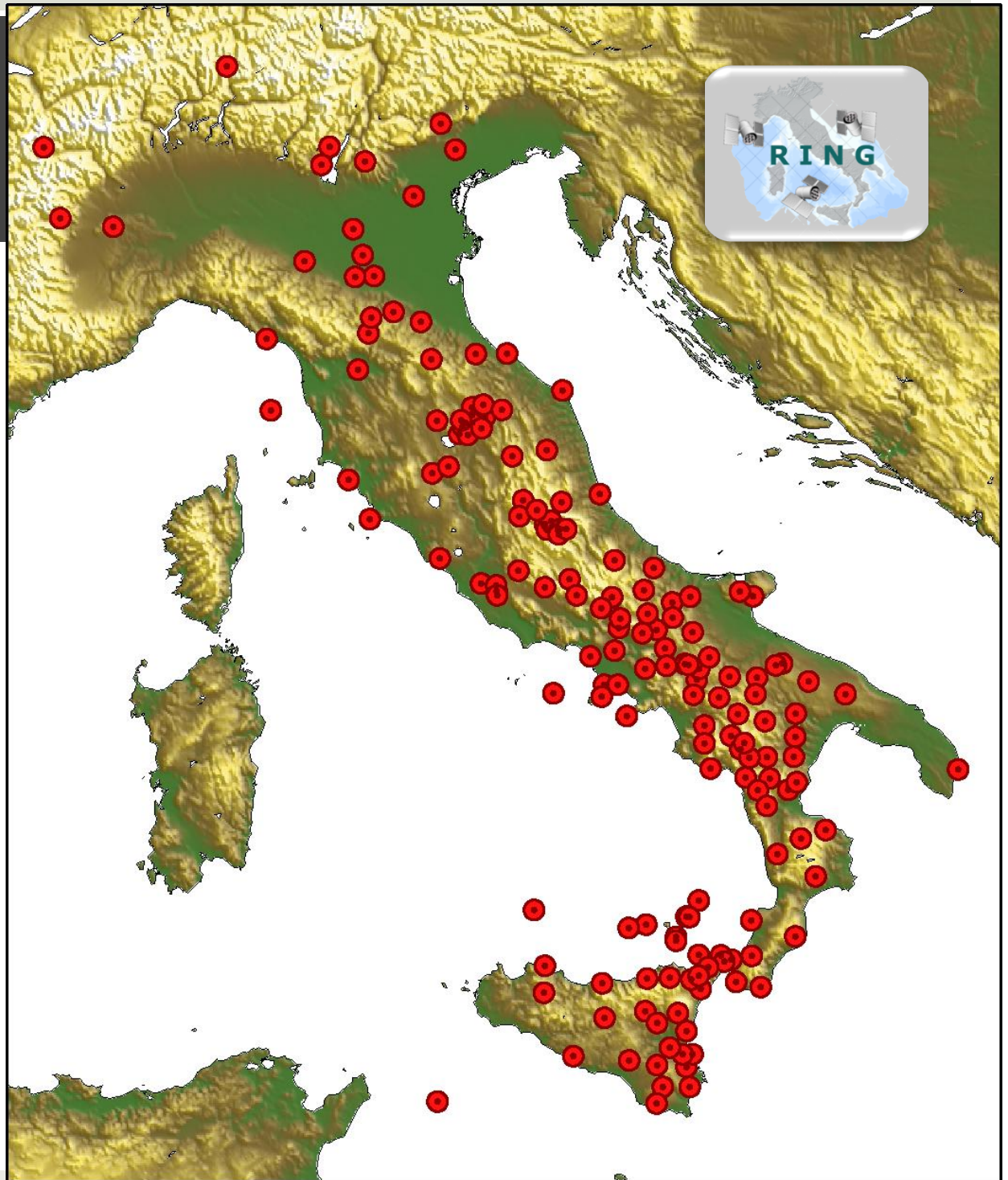
---

# The RING network

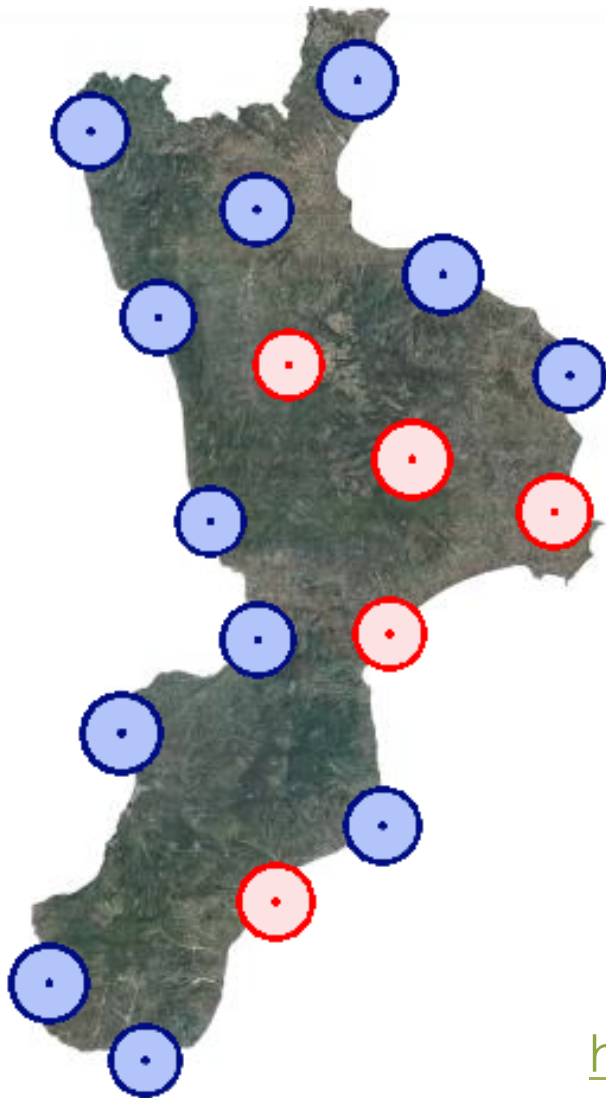
## ▣ RING : Rete Integrata Nazionale GPS

- ✓ More than 170 GPS permanent stations
- ✓ Real-time data transmission (1Hz and 30s sampling rate) to two acquisition centers (Roma and Grottaminarda, AV)
- ✓ Centralized data and metadata management

<http://ring.gm.ingv.it>



# The GNSS ReCal network



## ■ ReCal : Rete Gps Permanente della Regione Calabria

- ✓ 17 permanent GNSS station (GPS and Glonass)
- ✓ Real-time data transmission (1Hz sampling rate)

<http://gpscalabria.protezionecivilecalabria.it/>

---

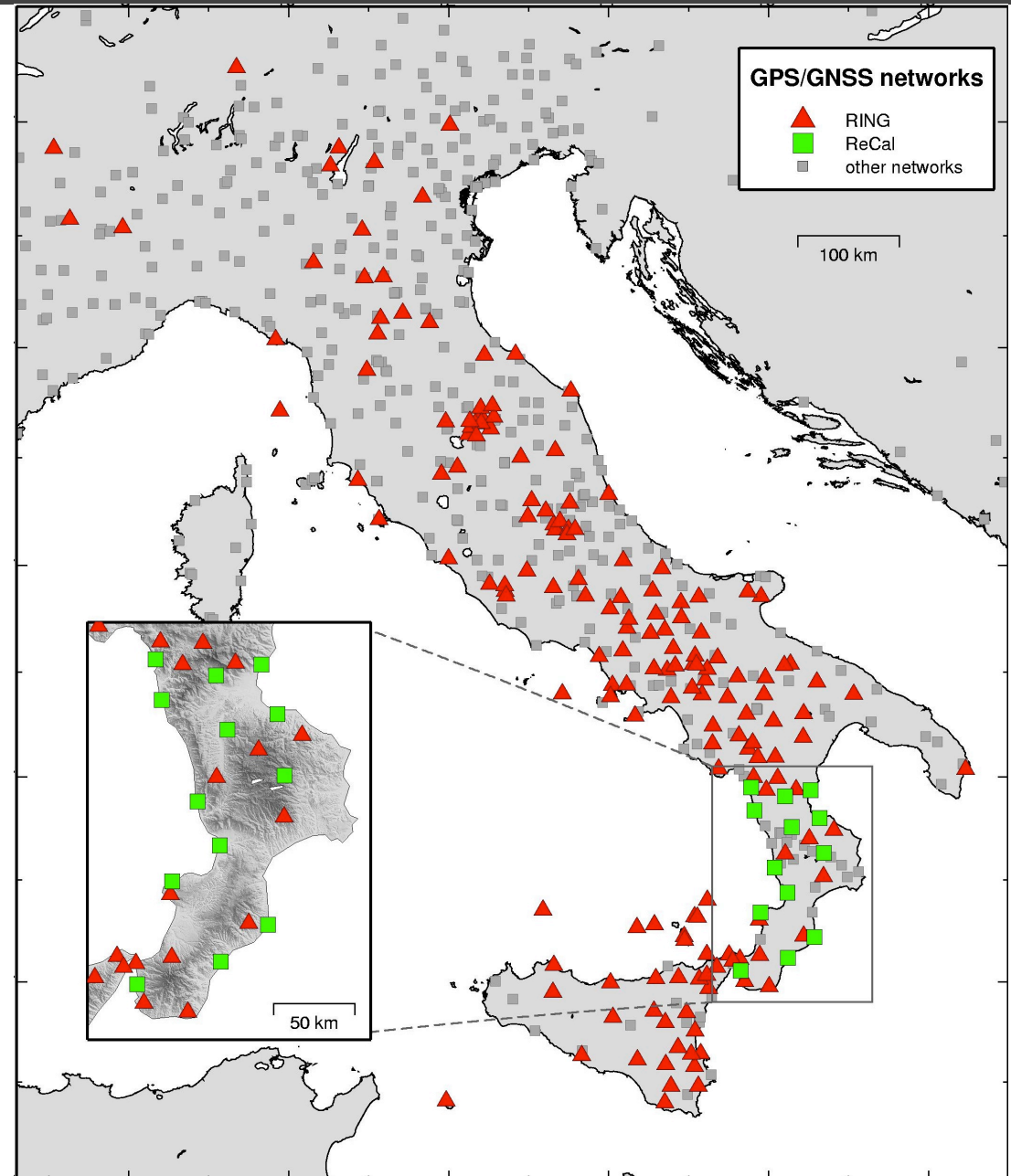
# Official agreement between INGV and Regione Calabria

POR Calabria 2000/2006 Misura 1.6

---

# Agreement between CNT-INGV and Regione Calabria

- ✓ Commissioning of ReCal network made by CNT-INGV
- ✓ Data exchange
- ✓ collaboration for ReCal RTK positioning service quality check
- ✓ Collaboration for the seismic monitoring of the Calabrian territory



(CNT-INGV = Centro Nazionale Terremoti dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)



# Commissioning of ReCal permanent stations

**SP: LAME Lamezia Terme (CZ)**

<b>Antenna</b>	<b>Ricevitore</b>
 <p style="text-align: center;">Mod. Leica AT50400 s/n: 200209</p>	 <p style="text-align: center;">Mod. Leica GRX12000GPRO s/n: 353126</p>

**NON CONFORMITA':**



- 1) non sono presenti opere di protezione del connettore del cavo antenna in prossimità dell'antenna GPS (#3.2 del Capitolato Speciale di Appalto), pertanto il connettore non risulta protetto da infiltrazioni di umidità o quest'altro.
- 2) non sono presenti opere di protezione del cavo antenna in eccesso in prossimità dell'armadio contenente il ricevitore GPS, pertanto il cavo antenna non è ben protetto dagli urti accidentali.

**AZIONE CORRETTIVA:**

- 1) proteggere il connettore antenna utilizzando del nastro isolante autoagglomerante in gomma silconica, che garantisce un'ottima resistenza agli agenti atmosferici ed ai solventi.
- 2) Migliorare il cablaggio del cavo in eccesso in prossimità dell'armadio contenente il ricevitore GPS.





**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**

**Scheda di verifica Stazioni Permanenti (SP) Regione Calabria**

001 00 Roma Via di Vigena Nuova, 600 Tel: 06505 500000 Fax: 06505 5000181 URL: www.ingv.it email: info@ingv.it			001 00 Roma Via di Vigena Nuova, 600 Tel: 06505 500000 Fax: 06505 5000181 URL: www.ingv.it email: info@ingv.it		
Comune: Lamezia Terme (CZ) sede SP: Centro servizi sncal Regione Calabria Sigla SP: LAME Contatti: ditta esecutiva: Piantedo Piccoro: 338421772-56109864 Contatti in loco: _____ Operatori: Cesare C., D'Ambrosio, Cardinale V. Data: 26 ottobre 2011					
<b>Monumento</b> Tipo di monumentazione <input type="checkbox"/> plastico in calcestruzzo <input type="checkbox"/> plastico metallico <input checked="" type="checkbox"/> palo metallico		Altezza monumentazione 1,3		Stabilità del monumento <input type="checkbox"/> plastica, ecc. <input type="checkbox"/> palo metallico su plastico in c.a.	
Adattatore antenna <input checked="" type="checkbox"/> Mount (marca/modelo _____ num. seriale _____) <input type="checkbox"/> altro _____					
Antenna Modello: AT504 n° seriale: 200209 Prot. fulminei <input checked="" type="checkbox"/> presente <input type="checkbox"/> assente Orientamento a N <input checked="" type="checkbox"/> ok (° N) <input type="checkbox"/> ok (° S E) <input type="checkbox"/> altro (N ° S E) Massa in ballo: OK Visibilità <input checked="" type="checkbox"/> ok a 360° <input type="checkbox"/> presenza di ostacoli (specificare) _____					
Radome Marca/modelo _____ Numero seriale _____					
Cavo antenna Ricevitore Tipologia _____ Lunghezza <input checked="" type="checkbox"/> 30 mt <input type="checkbox"/> altro (specificare) _____ Stato delle opere di protezione del cavo antenna _____					
Ricevitore Modello: LEICA GRX12000GPRO n° seriale: 353126 firmware: 6.0 angolo out/in <input type="checkbox"/> 0° <input type="checkbox"/> 5° <input type="checkbox"/> 10° <input type="checkbox"/> _____ Intervallo campionamento: 1sec <input type="checkbox"/> riavvio automatico in caso di interruzione alimentazione					
Apparato di memorizzazione CF: <input checked="" type="checkbox"/> 1 GB <input type="checkbox"/> 2 GB <input type="checkbox"/> altro _____					
Tipologia di trasmissione dati <input type="checkbox"/> Stazione in locale (datatray primo linea su flash _____) <input type="checkbox"/> TCP/IP: IP: 172.20.0.34 porta: Gateway: _____ <input type="checkbox"/> GSM _____ numero telefonico: _____					
Alimentazione <input checked="" type="checkbox"/> alimentatore mod. _____ <input checked="" type="checkbox"/> batteria tampone N. 1 Ah 100 <input checked="" type="checkbox"/> fusibile 5 <input type="checkbox"/> UPS mod. _____ autonomia: _____ <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> regolatori di carica <input type="checkbox"/> SCHEMA ELETTRICO _____ riavvio automatico _____					

Verbale di Colombo Preliminary Pagina 42 di 63 Data: 14/12/2011 Rev. 2.3

---

001 00 Roma Via di Vigena Nuova, 600 Tel: 06505 500000 Fax: 06505 5000181 URL: www.ingv.it email: info@ingv.it			001 00 Roma Via di Vigena Nuova, 600 Tel: 06505 500000 Fax: 06505 5000181 URL: www.ingv.it email: info@ingv.it		
Router firewall rete comunale IP: 172.20.0.1 Altro _____					
<b>SITUAZIONE RICOINTRATA</b> Alimentazione funzionante: <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI Voltaggio sistema alimentazione 13.50/13.48 Ricevitore in acquisizione: <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI Frequenza esec. 1Hz Altro _____					
Monumentazione <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Adattatore antenna <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Antenna <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Radome <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Cavo antenna-ric. <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: cavo antenna non protetto Ricevitore <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Compact flash <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Trasmissione dati <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____ Alimentazione <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> problemi: _____					
<b>NON CONFORMITA' RILEVATE</b> SP: LAME Comune: Lamezia Terme (CZ)					
FOTO  <p style="text-align: center;">Foto 16: Antenna</p>		 <p style="text-align: center;">Foto 17: Quadro</p>			

Verbale di Colombo Preliminary Pagina 43 di 63 Data: 14/12/2011 Rev. 2.3

Example of the commissioning of the GNSS permanent station of Lamezia Terme (LAME)

# Determination of ReCal stations geocentric coordinates

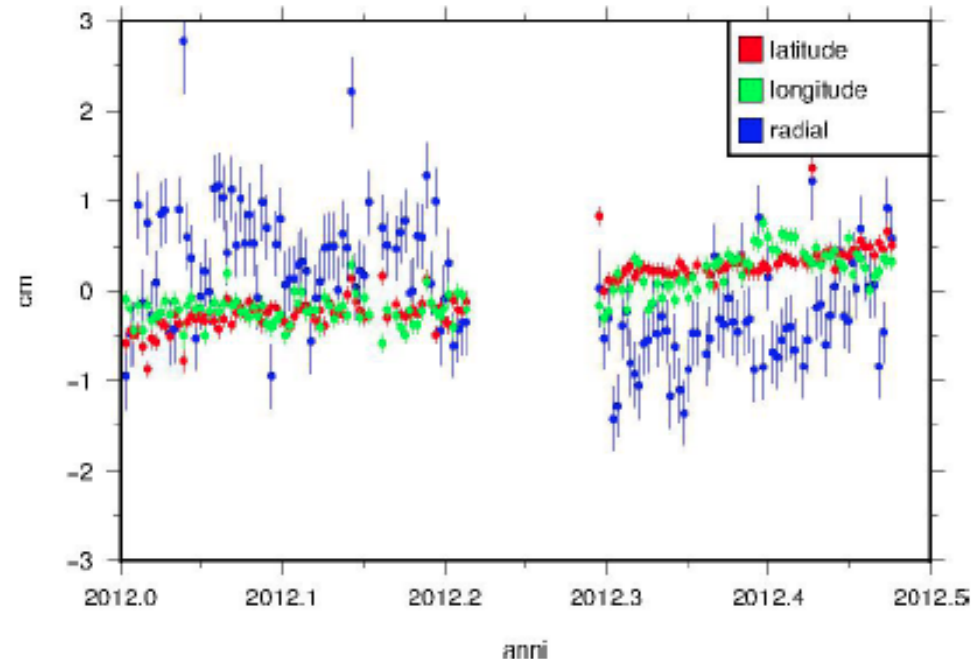
- Example for the Lamezia Terme (LAME) permanent station

```

===== LAME =====
3 PARAMETERS ON 12MAR27.
1 LAME STA X      0.477364804741758E+07 +- 0.242839698607949E-03
2 LAME STA Y      0.138999204989546E+07 +- 0.103359281248111E-03
3 LAME STA Z      0.398179373536436E+07 +- 0.192117880344831E-03
2 1 0.565698237220986E+00
3 1 0.862052868228196E+00
3 2 0.571507933467173E+00
=====
LAME  LAT  38.877734451  0.3436  0.0290
LAME  LON  16.234516907  0.3054  0.0258
LAME  RAD  54.4823      0.6598  0.0558
=====
    
```

- Geocentric coordinates calculated merging the daily solutions of the first 6 months of 2012
- Residuals on horizontal coordinates (N, E) are between +/- 1 cm

residui giornalieri rispetto a coordinate geocentriche – LAME





---

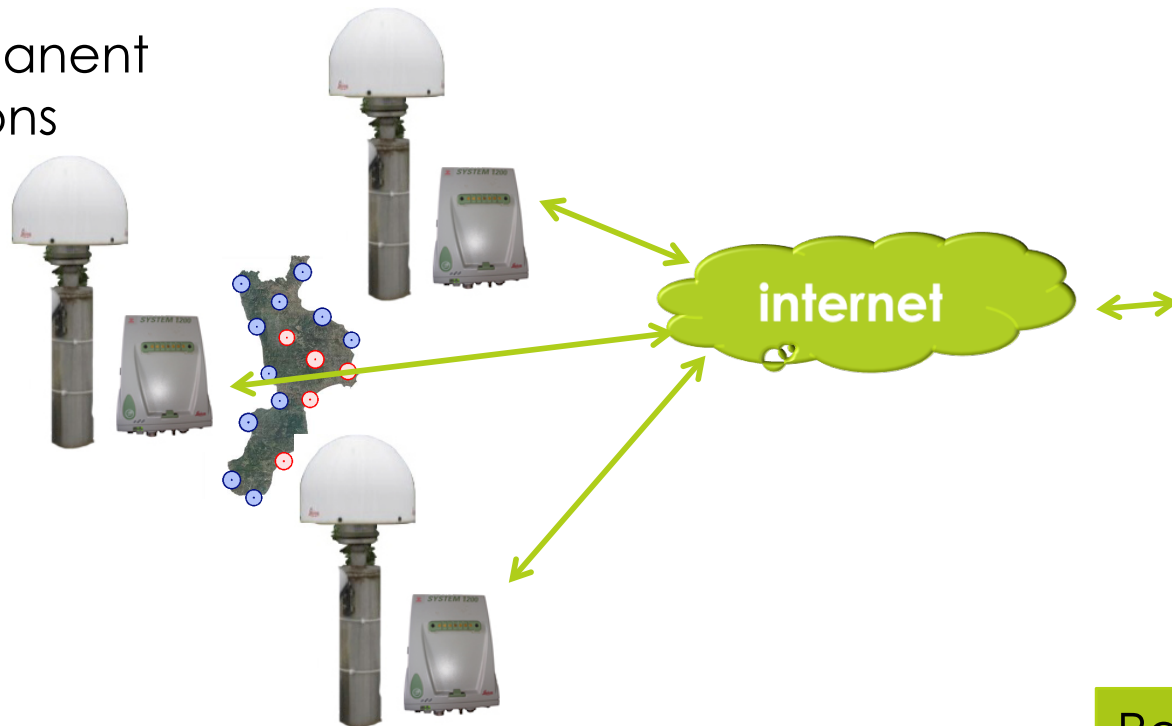
# RING e ReCal data management

GPS data flow, archive and metadata management and La gestione del flusso dati GPS, dedicated softwares and infrastructures

---

# Regione Calabria – GPS data flow management

Permanent stations



Data acquisition server

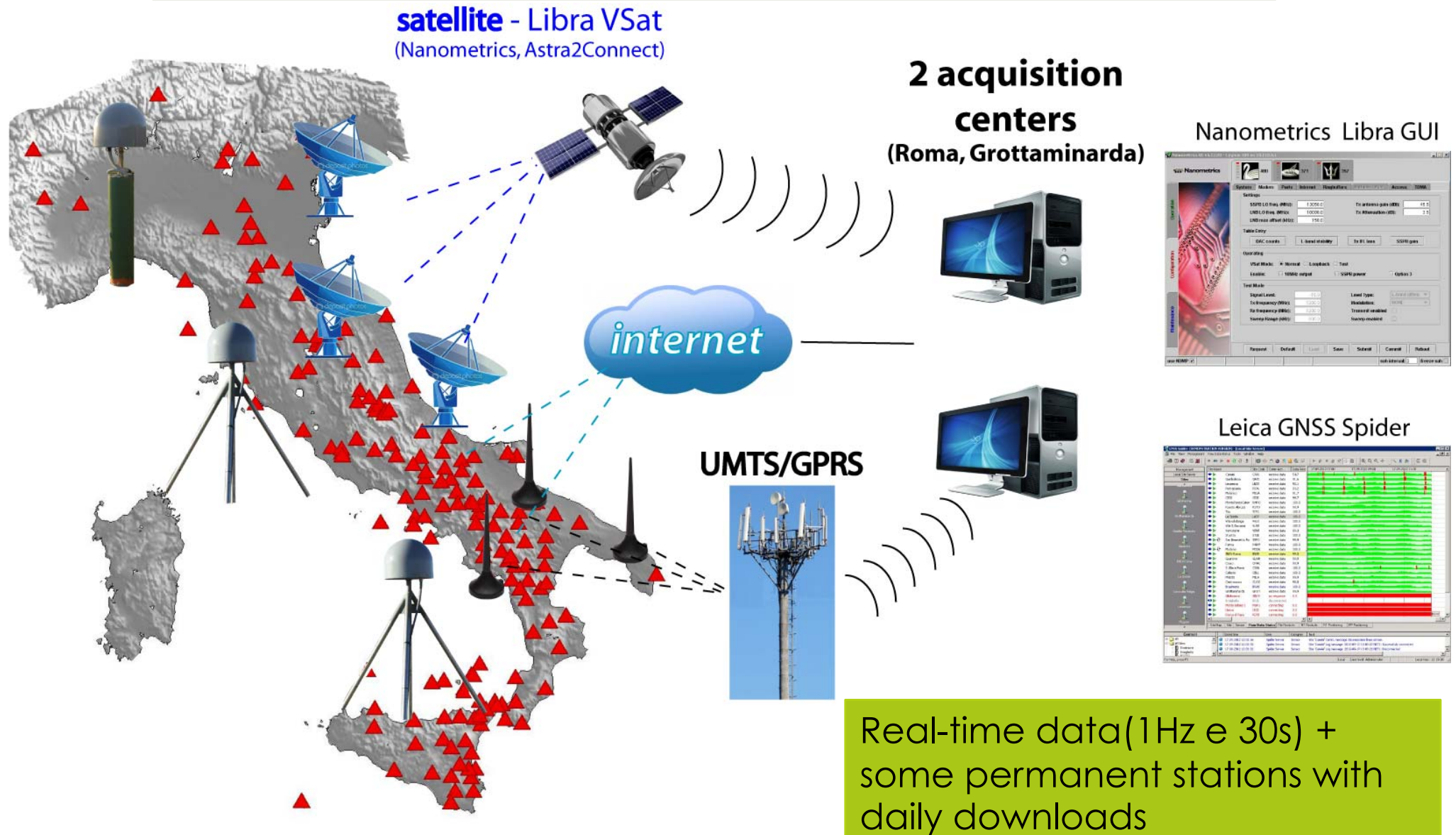
Real-time data (1Hz)

Site name	Site code	Comm activity	31.07.2012 12:16	31.07.2012 12:18	31.07.2012 12:20	31.07.2012 12:22	31.07.2012 12:24
AMANTEA	AMAN	receive data					
BISIGNANO	BISI	connecting					
BOVA MARINA	BOVA	receive data					
CASTROVILLARI	CASV	receive data					
CIRO	CIRO	receive data					
COMALCA	COMA	connecting					
CUTRO	CUTR	disconnected					
DIAMANTE	DIMT	receive data					
LAMEZIA TERME	LAME	receive data					
LOCRI	LOCR	disconnected					
MONASTERACE	MOST	receive data					
PRAIA A MARE	PRAI	connecting					
REGGIO	TGRC	receive data					
ROSSANO	ROSS	receive data					
SAN GIOVANNI	SANG	connecting					
TREBISACCE	TREB	receive data					
TROPEA	TROP	receive data					

Leica GNSS Spider

# RING – GPS data flow management 1

From GPS permanent stations to the acquisition centers

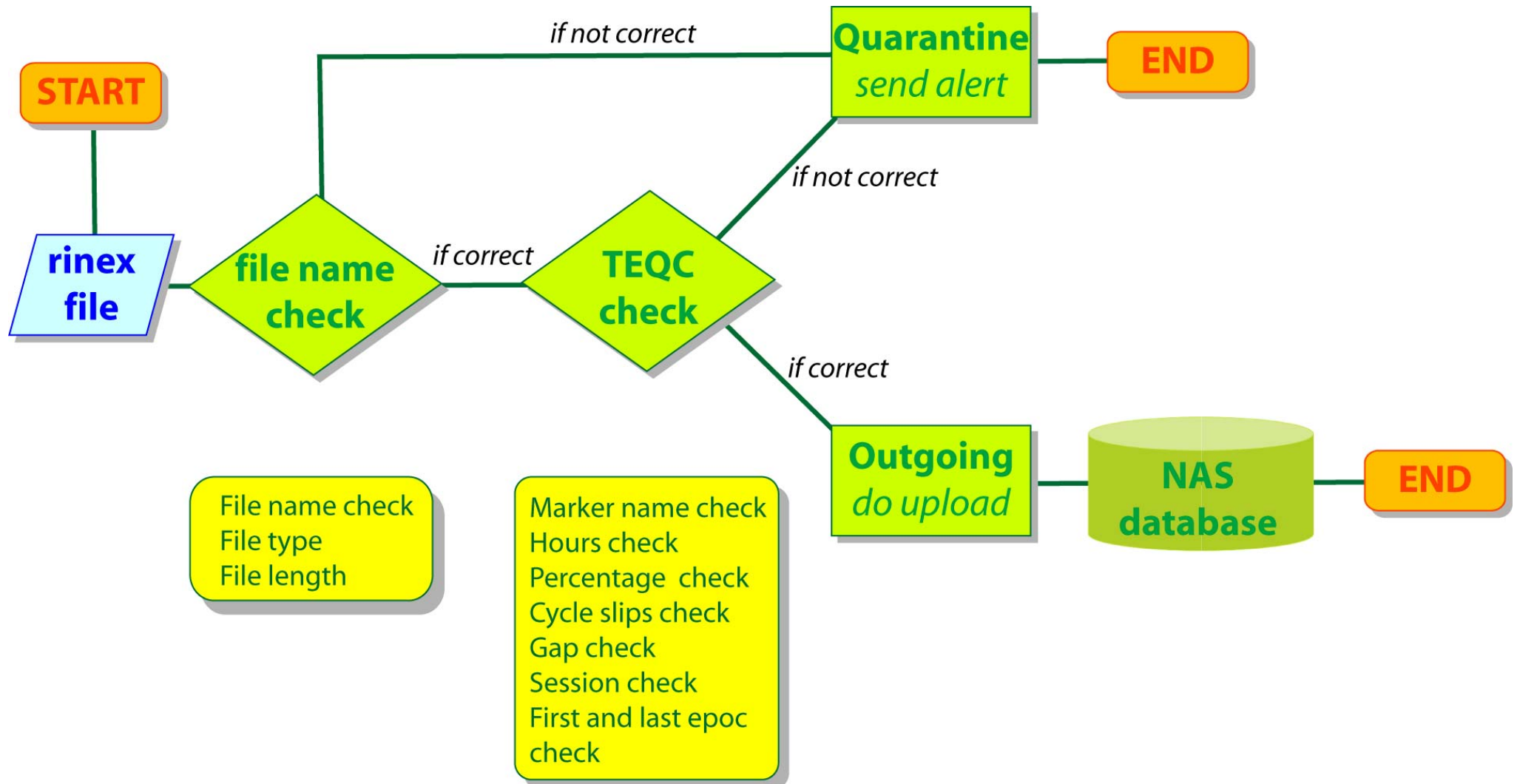




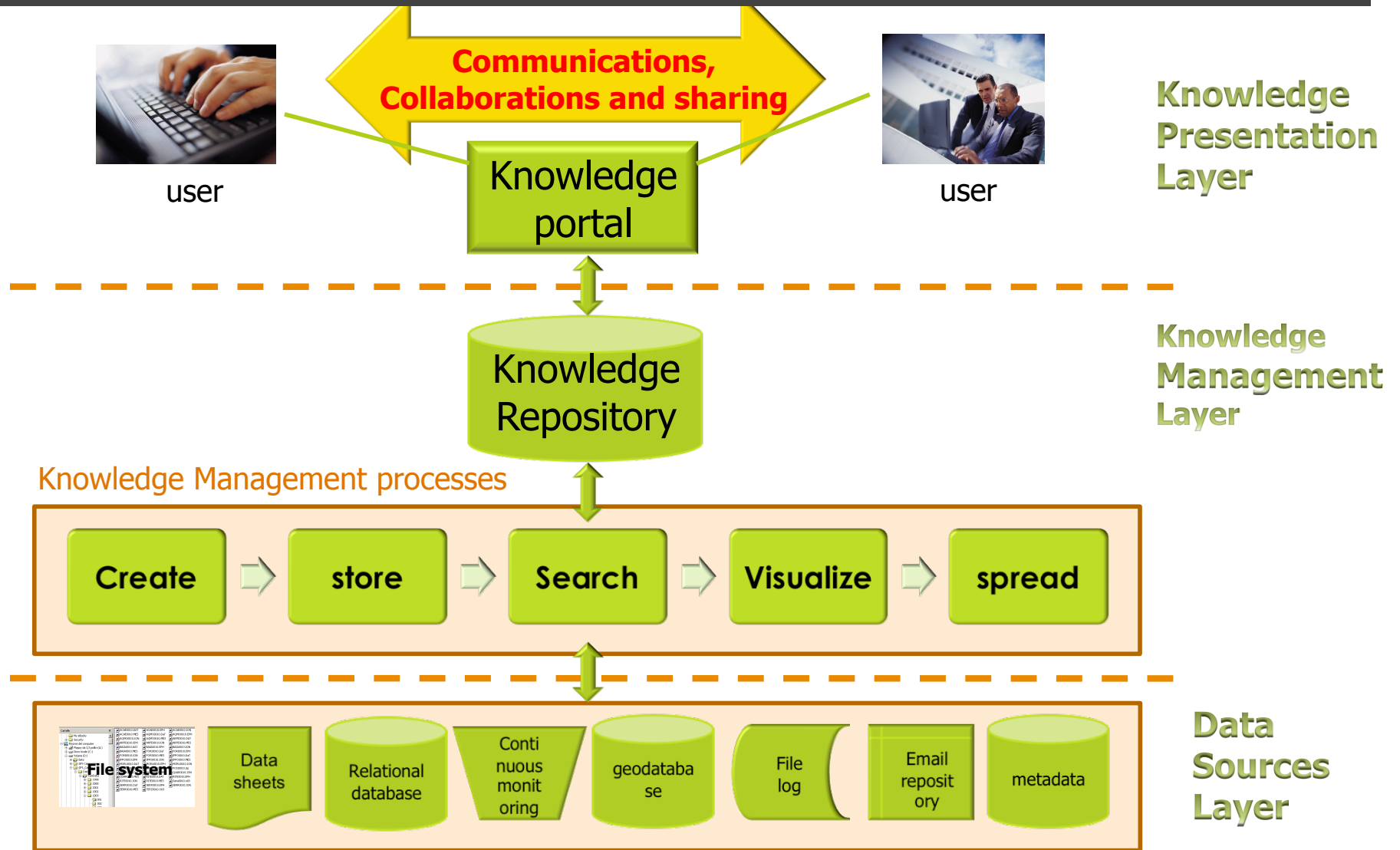


# CLINIC – flow chart

Home made software dedicated to rinex data management



# Data and metadata management infrastructure





# ReCal – RING data exchange



Server ReCal (and other networks)

- SpiderNet ©



Server RING

- gpsgiving



web

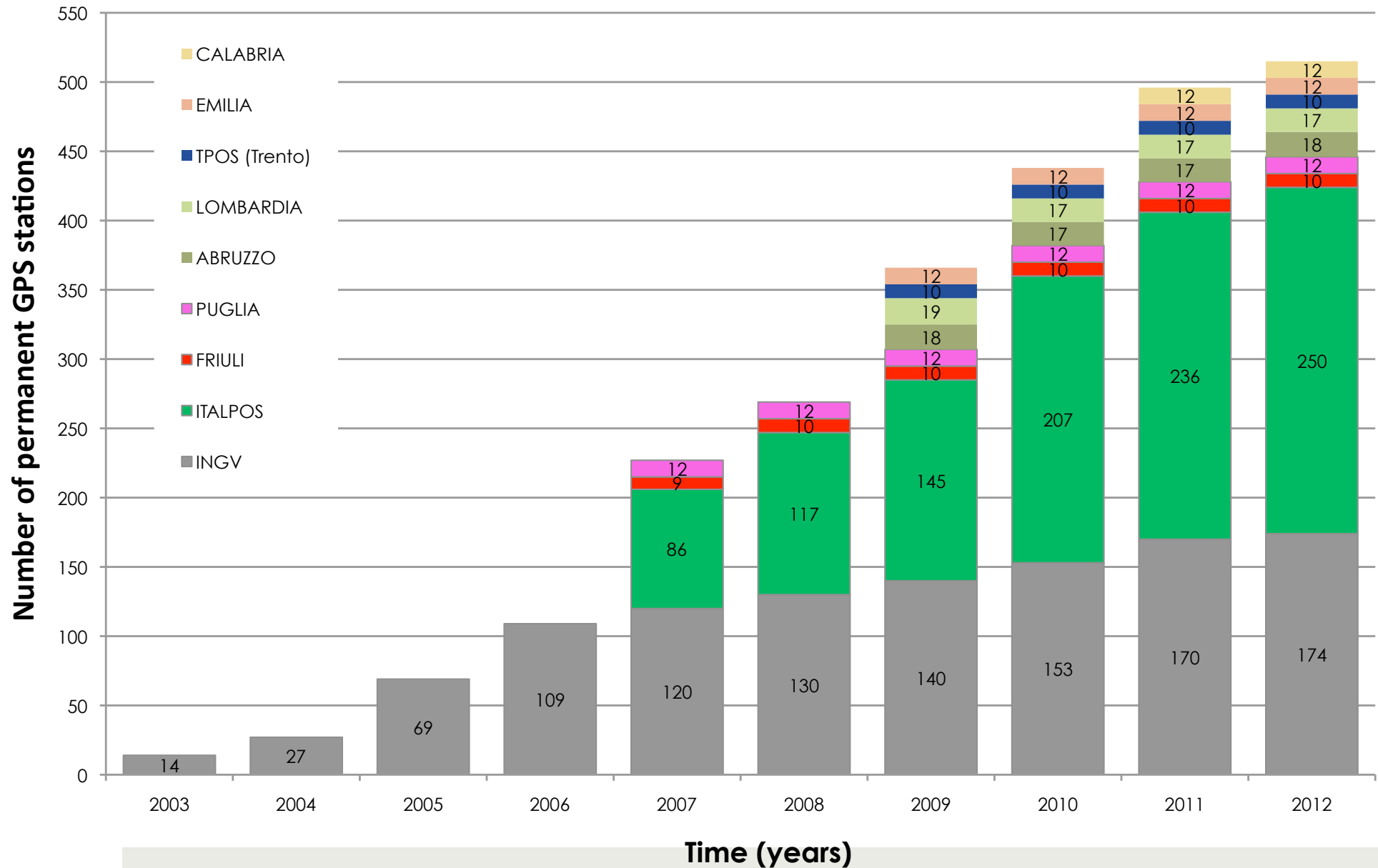
- [www://ring.gm.ingv.it](http://www://ring.gm.ingv.it)



- The Calabria Region, together with other subjects that have official agreements with INGV, send daily rinex 30s data to the RING acquisition center of Grottaminarda (AV). The data are then distributed to all the INGV centers.

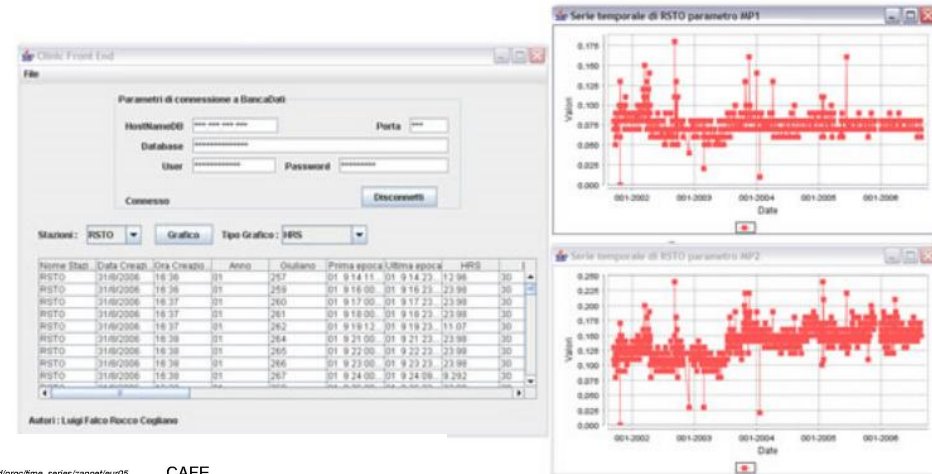
# GPS data archive (RING and other networks)

Updated to 2012



# Products

- GPS stations quality check parameters
- Dynamic geocentric coordinates (coordinates+linear velocities)



- Time series
- Horizontal and vertical velocity field
- Strain maps

